

Newtonsche Mechanik

Blatt 8

Termin: 8.12.2011

Übung 1 (Allgemeine E und B Felder)

(10 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung eines mit Ladung q geladenen Punktteilchens, das sich in konstanten elektrischen (\vec{E}) und magnetischen (\vec{B}) Feldern bewegt

$$m\ddot{\vec{r}} = q(\vec{E} + \dot{\vec{r}} \times \vec{B}).$$

Geben Sie die allgemeine Lösung $\vec{r}(t)$ an. Skizzieren Sie die Kurve, die sich daraus ergibt.

Hinweis: Zerlegen Sie das elektrische Feld $\vec{E} = \vec{E}_{\parallel} + \vec{E}_{\perp}$ bezüglich \vec{B} und die Geschwindigkeit $\vec{v} = \vec{u} + \vec{u}_{\text{drift}}$.

Übung 2 (3-dimensionale Bewegungsgleichung 1. Ordnung)

(7 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung

$$\dot{\vec{r}} = \vec{\omega} \times \vec{r}.$$

Geben Sie die allgemeine Lösung $\vec{r}(t)$ mit der Anfangsbedingung $\vec{r}(0) = \vec{r}_0$ an. Skizzieren Sie die Kurve, die sich daraus ergibt.

Übung 3 (Schiefe Ebene)

(7 Punkte)

Ein langer Zug (Länge L) fährt ohne Antrieb, aufgrund seines eigenen Impulses, eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel α hinauf. Seine Bewegungsrichtung kehrt sich um, wenn gerade die Hälfte des Zuges auf der schiefen Ebene ist. Wie lange befindet sich ein Teil des Zuges auf der schiefen Ebene? Wie lange würde sich ein Teil des Zuges auf der schiefen Ebene befinden, wenn die Anfangsenergie des Zuges nur halb so groß wäre? (Die Reibung soll vernachlässigt werden.)

